

Auf abiotischen Wegen zu den Molekülen des Lebens?

Hopf, Henning

Veröffentlicht in:
Jahrbuch 1996 der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft, S.59



Verlag Erich Goltze KG, Göttingen

HENNING HOPF, Braunschweig

Auf abiotischen Wegen zu den Molekülen des Lebens?*

Braunschweig, 11.10.1996

Der Versuch, nicht biologische Wege zu Bausteinen wichtiger Naturstoffe, insbesondere von Aminosäuren, einfachen Zuckern und Pyrimidin- bzw. Purinbasen zu erschließen, ist keineswegs neu, wie beispielsweise die Versuche von E. Fischer (1890) zur Herstellung von Zuckern („Formose“) aus Formaldehyd und Wasser bzw. das Milnersche Experiment (1953) zur Herstellung von α -Aminocarbonsäuren aus Methan, Ammoniak, Wasserstoff und Wasser durch elektrische Entladung in der Gasphase zeigen.

Daß diesen Experimenten in neuerer Zeit wieder steigendes Interesse entgegengebracht wird, hat vornehmlich in der Entdeckung zahlloser einfacher anorganischer und organischer Moleküle im interstellaren Raum seine Ursache. Mit Hilfe der Radioteleskopie wurden seit etwa 1970 mehrere Hundert kleinatomige Moleküle insbesondere im Gebiet von Orion und Taurus entdeckt, darunter die für die abiotische Synthese besonders wichtigen Cyanoalkine und -polyalkine sowie Blausäure und Dicyan. Aus diesen sehr energiereichen Verbindungen lassen sich mit Hilfe einfacher organischer Transformationen die Nucleobasen Adenin, Guanin, Cytosin und Uracil herstellen, sowie Intermediate, die den Zugang zu anderen wichtigen Naturstoffklassen (Flavine, Pterine) eröffnen. Ein besonders gut untersuchtes Beispiel für eine zu einer wichtigen Naturstoffklasse führende „Xenosynthese“ stellt der schrittweise Aufbau des Strukturtyps der Uroporphyrinogene aus Cyanacetylen bzw. α -Aminocrylnitril dar (Eschenmoser, 1987).

Nach Eschenmoser hat der experimentelle Nachweis derartiger Reaktionsfolgen die „Funktion einer gezielten Ausweitung unserer chemischen Kenntnisse in einer präbiotischen Richtung, die Funktion der Aufdeckung von bisher nicht eingesehenen strukturellen Zusammenhängen zwischen heutigen Biomolekülen und einer kleinen, problemgerechten Auswahl einfachster Edukt-Moleküle“.

Die in neuester Zeit auch in der populären Presse ausführlich diskutierte Möglichkeit, u. a. aus dem Nachweis von polykondensierten aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs) in Marsmeteoriten, auf Lebensspuren auf diesem Planeten zu schließen, wurde in dem Vortrag kritisch gewürdigt. Gerade Aromaten aller Art bilden sich unter extremen Druck- und Temperaturbedingungen aus nahezu beliebigen organischen (kohlenstoffreichen) Vorstufen, ohne jede Beteiligung biotischer Prozesse.

Prof. Dr. H. Hopf
Institut für Organische Chemie · TU Braunschweig
Hapenring 30 · 38106 Braunschweig

* Zusammenfassung eines Vortrags vor der Klasse für Mathematik und Naturwissenschaften